

NASKAH PUBLIKASI
PERANCANGAN GENERATOR INDUKSI 1 FASE DARI MOTOR
INDUKSI 3 FASE



KARYA ILMIAH

Disusun untuk Melengkapi Tugas Akhir dan Syarat-syarat untuk
Mencapai Gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

MARISKA SARI AMBAR PRATIWI

D400110036

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2015

HALAMAN PENGESAHAN

NASKAH PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Naskah publikasi yang berjudul “Perancangan Generator Induksi 1 Fase dari Motor Induksi 3 Fase”, telah disetujui dan disahkan oleh Pembimbing Tugas Akhir sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : MARISKA SARI AMBAR PRATIWI

NIM : D400110036

Disetujui pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 22 Desember 2015

Pembimbing I



Agus Supardi, S.T., M.T.

Pembimbing II



Aris Budiman, S.T., M.T.

PERENCANGAN GENERATOR INDUKSI 1 FASE DARI MOTOR INDUKSI 3 FASE

Mariska Sari Ambar Pratiwi, Agus Supardi, Aris Budiman
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah
Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura 57102, Telp 0271 717417

Email : mariskapra13@gmail.com

ABSTRAKSI

Salah satu komponen utama yang menjadi pertimbangan perancangan sistem pembangkit listrik adalah jenis generator. Generator adalah sebuah mesin yang mengubah energi gerak menjadi energi listrik. Listrik digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat umum, peralatan listrik yang digunakan oleh masyarakat pada umumnya berupa listrik 1 fase. Sehingga lebih cocok menggunakan generator dengan keluaran tegangan 1 fase.

Perancangan generator induksi 1 fase dari motor induksi 3 fase dengan cara merubah fungsi motor induksi 3 fase menjadi generator induksi 1 fase dengan mengambil fase R dan fase S pada motor induksi 3 fase terhubung secara delta dan untuk menguatkan tegangan keluaran ditambah dengan kapasitor. Setiap pengujian generator induksi 1 fase menggunakan kapasitor dengan ukuran 48, 56, dan 64 μF . Pengujian generator induksi 1 fase menggunakan beban resistif berupa lampu pijar ukuran 5 Watt, 10 Watt dan 60 Watt, serta beban induktif berupa kipas angin ukuran 18 Watt. Data - data tersebut kemudian dianalisis.

Hasil pengujian generator induksi 1 fase tanpa beban menunjukkan bahwa nilai tegangan naik secara stabil sesuai dengan kenaikan kecepatan putar dan turun ketika ukuran kapasitor dinaikkan. Frekuensi yang dihasilkan naik secara stabil sesuai dengan kenaikan kecepatan putar dan turun ketika ukuran kapasitor dinaikkan karena kapasitor menjadi beban untuk generator. Pengujian beban resistif pada kecepatan putar dan eksitasi kapasitor tetap dengan menambah beban yang lebih besar maka kecepatan putar menjadi turun, hal tersebut mengakibatkan frekuensi dan tegangan menjadi turun atau drop tegangan. Pada beban induktif dengan ukuran daya beban tetap, kapasitor memiliki 2 fungsi yaitu untuk membantu eksitasi generator dan menyuplai beban induktif. Adanya pengaruh daya reaktif pada kapasitor tersebut mengakibatkan kecepatan putar menjadi turun sehingga tegangan dan frekuensi turun. Pada kecepatan putar 1400 RPM – 1550 RPM dengan eksitasi kapasitor 48 μF menghasilkan frekuensi 47 Hz – 51 Hz, tegangan 145.4 V – 230 V. Pada beban resistif dengan eksitasi kapasitor 48 μF , beban 5 Watt menghasilkan frekuensi 47 Hz – 50 Hz, tegangan 142.4 V – 216 V, dengan beban 65 Watt menghasilkan frekuensi 47.4 Hz – 49 Hz, tegangan 117.7 V – 185 V. Pada beban induktif kecepatan putar 1400 rpm dan 1550 rpm dengan eksitasi kapasitor 48 μF

menghasilkan frekuensi 47.4 Hz – 51 Hz, tegangan 128 V – 218 V. Eksitasi kapasitor 64 μ F menghasilkan frekuensi 41.6 Hz – 49.2 Hz, tegangan 104 V – 188 V.

Kata kunci: *frekuensi, generator induksi 1 fase, kapasitor, kecepatan putar dan tegangan.*

ABSTRACTION

One of the main components of the power generation system design consideration is the type of generator. The generator is a machine that converts mechanical energy into electrical energy. Electricity is used to meet the needs of the general public, the electrical equipment used by the general public in the form of electricity 1-phase. So it is more appropriate to use the generator output voltage 1-phase premises.

1 induction generator design phase of 3-phase induction motor by changing the function of 3-phase induction motor becomes a generator induction phase 1 by taking the R phase and the S phase induction motors 3-phase delta connected and to amplify the output voltage plus the capacitor. Each test 1-phase induction generator using a capacitor with a size 48, 56, and 64 μF . 1-phase induction generator testing using a resistive load such as incandescent bulb size 5 Watt, 10 Watt and 60 Watt, as well as inductive loads such as fan size of 18 Watt. Data - Data is then analyzed.

The test results 1 phase induction generator without load indicates that a stable voltage value rises according to the rise and fall when the rotational speed is increased capacitor size. Frequency generated steady rise in accordance with the increase in rotational speed and down when the size of the capacitor is increased because the capacitor becomes a burden for the generator. Resistive load testing on the rotational speed and the excitation capacitor is fixed by adding a greater burden, the rotational speed to be down, it resulted in the frequency and the voltage drop or voltage drop. In the inductive load with the size of load power remains, the capacitor has two functions, namely to help the excitation generator and supply an inductive load. The influence of reactive power on the capacitor resulting rotational speed to be down so that the voltage and frequency down. At 1400 RPM rotational speed - 1550 RPM with a 48 μF capacitor generate excitation frequency 47 Hz - 51 Hz, the voltage of 145.4 V - 230 V on resistive load with 48 μF capacitor excitation, load 5 Watt produces a frequency 47 Hz - 50 Hz, voltage 142.4 V - 216 V, with load 65 Watt generate the frequency 47.4 Hz - 49 Hz, the voltage of 117.7 V - 185 V. At inductive load rotary speed of 1400 rpm and 1 550 rpm with 48 μF capacitors generate excitation frequency 47.4 Hz - 51 Hz, voltage 128 V - 218 V. Excitation 64 μF capacitor generates a frequency 41.6 Hz - 49.2 Hz, voltage 104 V - 188 V.

Keywords: *frequency, 1-phase induction generator, capacitors, rotary speed and voltage.*

1. PENDAHULUAN

Zaman modern seperti sekarang ini masih banyak daerah terpencil yang belum terjangkau oleh listrik. Melihat fenomena ini maka perlu dikembangkan sistem pembangkit listrik, karena berada di daerah yang terpencil maka membutuhkan sistem yang sederhana, perawatan dan pengoperasiannya yang mudah sehingga bisa digunakan oleh masyarakat sekitar. Salah satu komponen utama yang menjadi pertimbangan dalam perancangan sistem pembangkit adalah jenis generator yang digunakan untuk mengubah energi mekanis menjadi energi listrik.

Generator adalah sebuah mesin yang mengubah energi mekanis (gerak) menjadi energi listrik (listrik). Generator yang biasa digunakan yaitu generator induksi merupakan salah satu jenis generator AC yang menerapkan prinsip motor induksi untuk menghasilkan daya. Generator induksi dioperasikan dengan menggerakkan rotornya secara mekanis lebih cepat daripada kecepatan sinkron sehingga menghasilkan slip negatif. Motor induksi biasa umumnya dapat digunakan sebagai sebuah generator tanpa ada modifikasi internal. Generator induksi sangat berguna pada aplikasi-aplikasi seperti pembangkit listrik mikrohidro, turbin angin, atau untuk menurunkan aliran gas bertekanan tinggi ke tekanan rendah, karena dapat

memanfaatkan energi dengan pengontrolan yang relatif sederhana (Priandika, 2013).

Listrik ini digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat sekitar, peralatan listrik yang dipakai oleh masyarakat pada umumnya yaitu berupa listrik 1 fase. Sehingga lebih cocok menggunakan generator dengan keluaran tegangan 1 fase.

Tugas Akhir ini, akan dirancang generator induksi 1 fase dari motor induksi 3 fase dengan cara merubah fungsi motor induksi 3 fase menjadi generator induksi 1 fase dengan mengambil fase R dan fase S pada motor induksi 3 fase terhubung secara *delta* dan untuk menguatkan tegangan keluaran ditambah dengan kapasitor.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Bahan dan Peralatan

Bahan dan peralatan yang digunakan untuk dalam penelitian ini:

- Motor induksi 1 fase sebagai penggerak mula.
- Motor induksi 3 fase yang dioperasikan sebagai generator.
- Kapasitor dengan ukuran 48 μF , 56 μF dan 64 μF .
- Voltage regulator atau pengatur tegangan.
- Lampu pijar dengan ukuran 5 Watt, 10 Watt dan 60 Watt.
- Kipas angin dengan ukuran 18 Watt.
- V-Belt.
- Puli

- i. Dudukan dari besi sebagai tempat motor listrik dan generator.
- j. Mur baut.
- k. Tachometer.
- l. Clamp meter.
- m. Obeng.

2.2 Tahap Pengolahan Data

- a. Melakukan perakitan motor induksi 1 fase sebagai penggerak mula dengan motor induksi 3 fase yang operasikan sebagai generator induksi 1 fase.
- b. Melakukan pengukuran dengan memvariasi ukuran kapasitor yang dihasilkan oleh keluaran generator tanpa beban.
- c. Melakukan pengukuran dengan memvariasi ukuran kapasitor yang dihasilkan oleh generator menggunakan beban resistif (lampu pijar).
- d. Melakukan pengukuran dengan memvariasi ukuran kapasitor yang dihasilkan oleh generator menggunakan beban induktif (kipas angin).
- e. Melakukan analisis data.
- f. Penyusunan laporan tugas akhir.

2.3 Flowchart Penelitian

Flowchart penelitian ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart* penelitian

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

generator induksi 1 fase menggunakan beban resistif berupa lampu pijar ukuran 5 Watt, 10 Watt dan 60 Watt, serta beban induktif berupa kipas angin ukuran 18 Watt. Hasil penelitian pengaruh variasi ukuran kapasitor dan variasi kecepatan putar terhadap generator induksi 1 fase dapat dilihat sebagai berikut.

3.1.1 Pengujian Generator Induksi 1 Fase Tanpa Beban

Tabel 4.1 Pengukuran keluaran generator induksi 1 fase tanpa beban

Kecepatan Putar (rpm)	Ukuran Kapasitor (μF)	Tegangan Terminal (Volt)	Frekuensi (Hz)
1400	48	145.4	47
	56	129.5	43.8
	64	115.4	41.3
1450	48	181.5	48
	56	161.7	44.7
	64	148.2	42.1
1500	48	203.9	49.4
	56	184.1	45.9
	64	169	43
1550	48	230	51
	56	206	47.5
	64	188	44.3

Kecepatan Putar (rpm)	Ukuran Kapasitor (μF)	Tegangan Terminal (Volt)	Frekuensi (Hz)	Arus (Ampere)	Beban (Watt)
1450	48	167	47.7	0.03	5
		165.1	47.6	0.06	10
		157.2	47.6	0.1	15
		148.9	47.6	0.38	60
		142.1	47.7	0.46	65
	56	149.7	44.5	0.03	5
		146.8	44.4	0.07	10
		141.6	44.4	0.11	15
		133.7	44.5	0.46	60
		128	46	0.51	65
	64	134.2	41.8	0.04	5
		132	41.8	0.08	10
		126.6	41.8	0.12	15
		119.4	42	0.5	60
		115.4	42.1	0.55	65

3.1.2 Pengujian Generator Induksi Fase dengan Beban Resistif

Tabel 4.2 Pengukuran keluaran generator induksi 1 fase dengan beban resistif pada kecepatan putar 1400 rpm.

Kecepatan Putar (rpm)	Ukuran Kapasitor (μF)	Tegangan Terminal (Volt)	Frekuensi (Hz)	Arus (Ampere)	Beban (Watt)
1400	48	142.4	47	0.03	5
		138.5	47	0.08	10
		132.2	47	0.12	15
		124.4	47.3	0.42	60
		117.7	47.4	0.53	65
		122.5	43.9	0.04	5
	56	122.3	44	0.07	10
		116.1	44	0.14	15
		108.6	44.3	0.48	60
		103.3	44.4	0.61	65
		110	41.3	0.05	5
		109.1	41.4	0.11	10
	64	104.9	41.5	0.13	15
		98.5	41.8	0.58	60
		96.1	42	0.7	65

Tabel 4.3 Pengukuran keluaran generator induksi 1 fase dengan beban resistif pada kecepatan putar 1450 rpm.

Tabel 4.4 Pengukuran keluaran generator induksi 1 fase dengan beban resistif pada kecepatan putar 1500 rpm.

Kecepatan Putar (rpm)	Ukuran Kapasitor (μF)	Tegangan Terminal (Volt)	Frekuensi (Hz)	Arus (Ampere)	Beban (Watt)
1500	48	194.6	49	0.03	5
		191.2	48.8	0.05	10
		184.6	48.6	0.08	15
		174.4	48.3	0.34	60
		166.9	48.3	0.4	65
	56	173.4	45.3	0.03	5
		170.5	45.3	0.05	10
		164	45.1	0.08	15
		155.1	45.1	0.38	60
		149.7	45	0.46	65
	64	154	42.5	0.03	5
		153	42.5	0.06	10
		148	42.4	0.11	15
		140.2	42.3	0.43	60
		134	42.3	0.5	65

Tabel 4.5 Pengukuran keluaran generator induksi 1 fase dengan beban resistif pada kecepatan putar 1550 rpm.

Kecepatan Putar (rpm)	Ukuran Kapasitor (μF)	Tegangan Terminal (Volt)	Frekuensi (Hz)	Arus (Ampere)	Beban (Watt)
1550	48	216	50	0.02	5
		212	50	0.05	10
		205	49.5	0.07	15
		192.8	49.3	0.32	60
		185	49	0.36	65
	56	186	46	0.03	5
		180	46	0.06	10
		172	45.5	0.09	15
		161	45.2	0.38	60
		155	45.2	0.42	65
	64	161	43	0.03	5
		158	43	0.05	10
		153	42.5	0.1	15
		146	42.5	0.42	60
		140	42.5	0.48	65

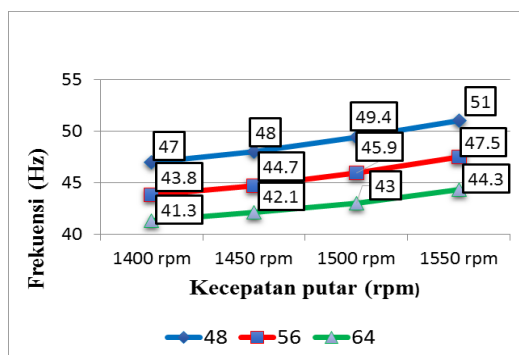
3.1.3 Pengujian Generator Induksi 1 Fase dengan Beban Induktif

Tabel 4.6 Pengukuran keluaran generator induksi 1 fase dengan beban induktif pada kecepatan putar 1400 rpm dan 1550 rpm.

Kecepatan Putar (rpm)	Ukuran Kapasitor (μF)	Tegangan Terminal (Volt)	Frekuensi (Hz)	Arus (Ampere)
1400	48	128	47.4	0.14
	56	114	44.5	0.16
	64	104	41.6	0.18
1550	48	218	51	0.08
	56	201	50	0.09
	64	188	49.2	0.1

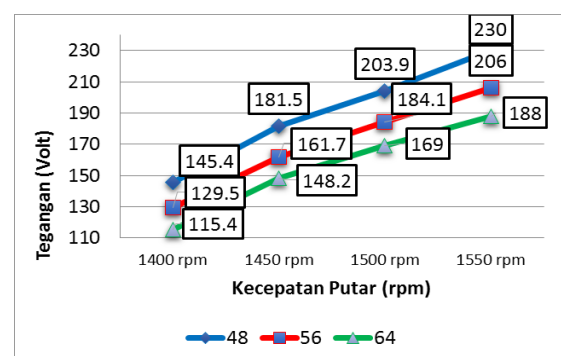
3.2 Pembahasan

3.2.1 Pembahasan Generator Induksi saat Kondisi Tanpa Beban



Gambar 2. Grafik hubungan kecepatan putar dengan frekuensi saat generator induksi kondisi tanpa beban

Berdasarkan gambar 2 frekuensi yang dihasilkan mengalami kenaikan yang stabil sesuai dengan kenaikan kecepatan putar. Pada kecepatan putar tetap dan ukuran kapasitor dinaikkan maka kecepatan putar tersebut menjadi turun, hal ini menyebabkan nilai frekuensi menjadi turun. Fenomena tersebut sesuai dengan persamaan kecepatan putar stator pada generator induksi bahwa frekuensi berbanding lurus dengan kecepatan putar. Pada kecepatan putar 1400 rpm – 1550 rpm dengan eksitasi kapasitor 48 μF menghasilkan frekuensi 47 Hz – 51 Hz, eksitasi kapasitor 56 μF menghasilkan frekuensi 43.8 Hz – 47.5 Hz dan eksitasi kapasitor 64 μF menghasilkan frekuensi 41.3 Hz – 44.3 Hz.

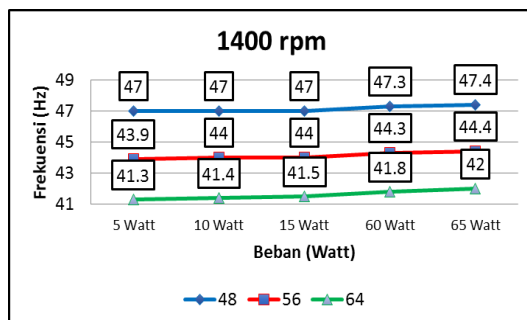


Gambar 3. Grafik hubungan kecepatan putar dengan tegangan saat generator induksi kondisi tanpa beban.

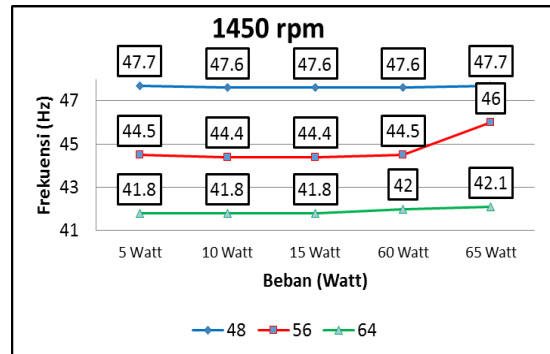
Berdasarkan gambar 3 tegangan yang dihasilkan pada pengujian generator induksi 1 fase tanpa beban menunjukkan bahwa tegangan mengalami kenaikan yang stabil sesuai dengan kenaikan kecepatan putar. Pada kecepatan putar tetap dan ukuran kapasitor dinaikkan maka kecepatan putar tersebut menjadi turun, hal ini menyebabkan nilai tegangan menjadi turun. Fenomena tersebut sesuai dengan persamaan GGL induksi bahwa tegangan dipengaruhi oleh kecepatan putar dari generator itu sendiri.

Pada kecepatan putar 1400 rpm – 1550 rpm dengan eksitasi 48 μF menghasilkan tegangan 145.4 V – 230 V, eksitasi kapasitor 56 μF menghasilkan tegangan 129.5 V – 206 V dan eksitasi kapasitor 64 μF menghasilkan tegangan 115.4 V – 188 V.

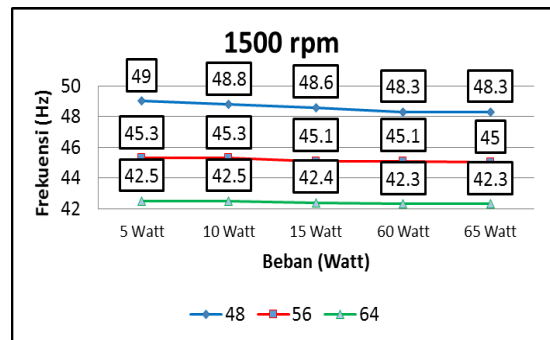
3.2.2 Pembahasan Generator Induksi 1 Fase dengan Beban Resistif



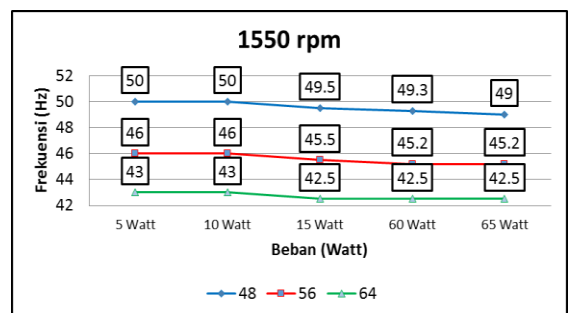
Gambar 4. Grafik hubungan ukuran beban dengan frekuensi pada saat generator induksi 1 fase dengan beban resistif 1400 rpm.



Gambar 5. Grafik hubungan ukuran beban dengan frekuensi pada saat generator induksi 1 fase dengan beban resistif 1450 rpm.



Gambar 6. Grafik hubungan ukuran beban dengan frekuensi pada saat generator induksi 1 fase dengan beban resistif 1500 rpm.

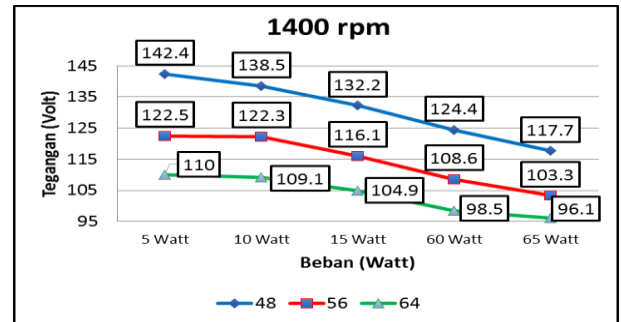


Gambar 7. Grafik hubungan ukuran beban dengan frekuensi pada saat generator induksi 1 fase dengan beban resistif 1550 rpm.

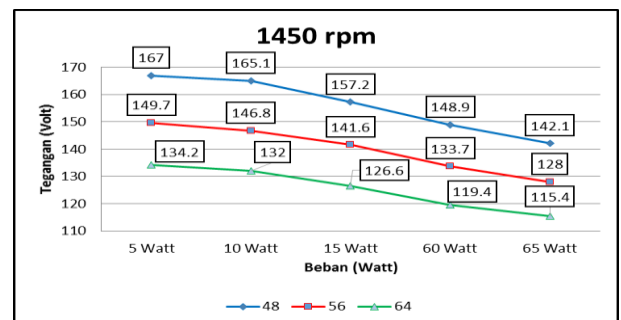
Berdasarkan gambar 4, gambar 5, gambar 6 dan gambar 7 terdapat lima beban dengan ukuran 5 Watt, 10 Watt, 15 Watt, 60 Watt dan 65 Watt. Nilai frekuensi mengalami kenaikan yang stabil sesuai dengan kenaikan kecepatan putar dan ukuran beban, dan ukuran kapasitor dinaikkan maka kecepatan putar turun hal ini menyebabkan nilai frekuensi menjadi turun. Pada kecepatan putar 1400 rpm – 1550 rpm eksitasi 48 μF dengan beban 5 Watt menghasilkan frekuensi 47 Hz – 50 Hz, beban 10 Watt menghasilkan frekuensi 47 Hz – 50 Hz, beban 15 Watt menghasilkan frekuensi 47 Hz – 49.5 Hz, beban 60 Watt menghasilkan frekuensi 47.3 Hz – 49.3 Hz, beban 65 Watt menghasilkan frekuensi 47.4 Hz – 49 Hz.

Pada eksitasi 56 μF dengan beban 5 Watt menghasilkan frekuensi 43.9 Hz – 46 Hz, beban 10 Watt menghasilkan frekuensi 44 Hz – 46 Hz, beban 15 Watt menghasilkan frekuensi 44 Hz – 45.5 Hz, beban 60 Watt menghasilkan frekuensi 44.3 Hz – 45.2 Hz, beban 65 Watt menghasilkan frekuensi 44.4 Hz – 45.2 Hz.

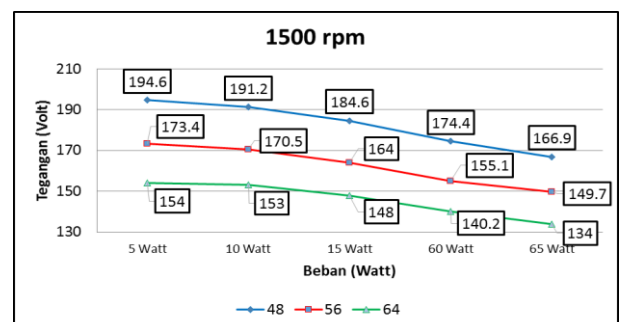
Pada eksitasi 64 μF dengan beban 5 Watt menghasilkan frekuensi 41.3 Hz – 43 Hz, beban 10 Watt menghasilkan frekuensi 41.4 Hz – 43 Hz, beban 15 Watt menghasilkan frekuensi 41.5 Hz – 42.5 Hz, beban 60 Watt menghasilkan frekuensi 41.8 Hz – 42.5 Hz, beban 65 Watt menghasilkan frekuensi 42 Hz – 42.5 Hz



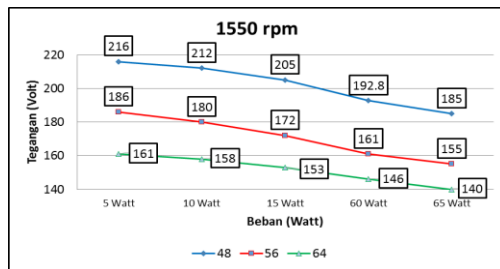
Gambar 8. Grafik hubungan ukuran beban dengan tegangan saat generator induksi 1 fase dengan beban resistif 1400 rpm.



Gambar 9. Grafik hubungan ukuran beban dengan tegangan saat generator induksi 1 fase dengan beban resistif 1450 rpm.



Gambar 10. Grafik hubungan ukuran beban dengan tegangan saat generator induksi 1 fase dengan beban resistif 1500 rpm.



Gambar 11. Grafik hubungan ukuran beban dengan tegangan saat generator induksi 1 fase dengan beban resistif 1550 rpm.

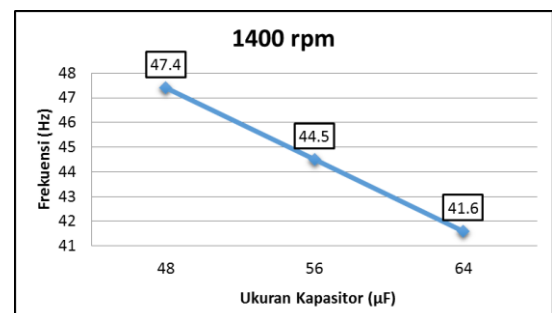
Berdasarkan gambar 8, gambar 9, gambar 10 dan gambar 11 terdapat lima beban dengan ukuran 5 Watt, 10 Watt, 15 Watt, 60 Watt dan 65 Watt. Nilai tegangan mengalami kenaikan yang stabil sesuai dengan kenaikan kecepatan putar. Ukuran kapasitor dan ukuran beban dinaikkan maka kecepatan putar turun hal ini menyebabkan nilai tegangan menjadi turun. Pada kecepatan putar 1400 rpm – 1550 rpm eksitasi 48 μF dengan beban 5 Watt menghasilkan tegangan 142.4 V – 216 V, beban 10 Watt menghasilkan tegangan 138.5 V – 212 V, beban 15 Watt menghasilkan tegangan 132.2 V – 205 V, beban 60 Watt menghasilkan tegangan 124.2 V – 192.8 V, beban 65 Watt menghasilkan tegangan 117.7 V – 185 V.

Pada eksitasi 56 μF dengan beban 5 Watt menghasilkan tegangan 122.5 V – 186 V, beban 10 Watt menghasilkan tegangan 122.3 V – 180 V, beban 15 Watt menghasilkan tegangan 116.1 V – 172 V, beban 60 Watt menghasilkan tegangan 108.6 V – 192.8 V, beban 65 Watt menghasilkan tegangan 103.3 V – 185 V.

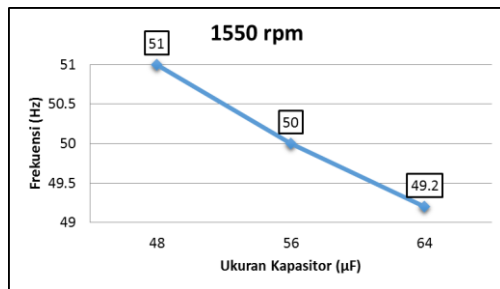
Pada eksitasi 64 μF dengan beban 5 Watt menghasilkan tegangan 110 V – 161 V, beban 10 Watt menghasilkan tegangan 109.1 V – 158 V, beban 15 Watt menghasilkan tegangan 104.9 V – 153 V, beban 60 Watt menghasilkan tegangan 98.5 V – 146 V, beban 65 Watt menghasilkan tegangan 96.1 V – 140 V.

Pengujian generator induksi 1 fase beban resistif menggunakan ukuran beban yang bervariasi. Pada kecepatan putar dan ukuran kapasitor tetap dengan ditambah beban resistif maka kecepatan putar tersebut menjadi turun, hal tersebut mengakibatkan frekuensi dan tegangan menjadi turun atau drop tegangan.

3.2.3 Pembahasan Generator Induksi 1 Fase dengan Beban Induktif

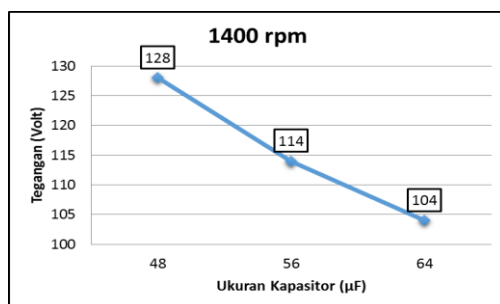


Gambar 12. Grafik hubungan ukuran kapasitor dengan frekuensi saat generator induksi 1 fase dengan beban induktif 1400 rpm.

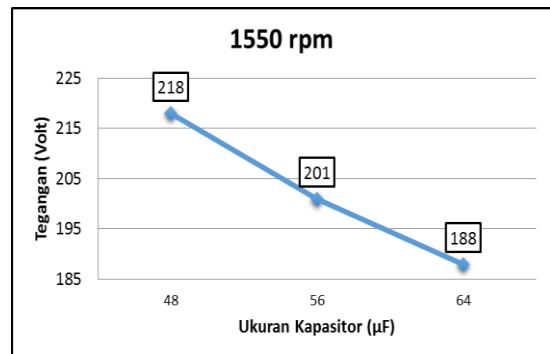


Gambar 13. Grafik hubungan ukuran kapasitor dengan frekuensi saat generator induksi 1 fase dengan beban induktif 1550 rpm.

Berdasarkan gambar 12 dan gambar 13 terdapat sebuah beban dengan ukuran 18 Watt. Nilai frekuensi mengalami kenaikan karena kecepatan putar naik. Saat kecepatan putar dan ukuran beban tetap sedangkan ukuran kapasitor dinaikkan maka kecepatan putar turun dan menyebabkan nilai frekuensi menjadi turun. Pada kecepatan putar 1400 rpm dan 1550 rpm dengan eksitasi kapasitor 48 μF menghasilkan frekuensi 47.4 Hz – 51 Hz, eksitasi kapasitor 56 μF menghasilkan frekuensi 44.5 Hz – 50 Hz dan eksitasi kapasitor 64 μF menghasilkan frekuensi 41.6 Hz – 49.2 Hz.



Gambar 14. Grafik hubungan ukuran kapasitor dengan tegangan saat generator induksi 1 fase dengan beban induktif 1400 rpm.



Gambar 15. Grafik hubungan ukuran kapasitor dengan tegangan saat generator induksi 1 fase dengan beban induktif 1550 rpm.

Berdasarkan gambar 4.17 dan gambar 4.18 terdapat sebuah beban dengan ukuran 18 Watt. Nilai tegangan mengalami kenaikan karena kecepatan putar naik. Saat kecepatan putar dan ukuran beban tetap sedangkan ukuran kapasitor ditambah maka kecepatan putar turun dan menyebabkan nilai tegangan menjadi turun. Pada kecepatan putar 1400 rpm dan 1550 rpm dengan eksitasi 48 μF menghasilkan tegangan 128 V – 218 V, eksitasi kapasitor 56 μF menghasilkan tegangan 114 V – 201 V, eksitasi kapasitor 64 μF menghasilkan tegangan 104 V – 188 V.

Pengujian generator induksi 1 fase beban induktif dengan ukuran daya beban tetap, kapasitor memiliki 2 fungsi yaitu untuk eksitasi generator dan menyuplai beban induktif. Adanya pengaruh daya reaktif kapasitor tersebut mengakibatkan kecepatan putar turun sehingga tegangan dan frekuensi menjadi turun.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Mengubah motor induksi 3 fase menjadi generator induksi 1 fase dengan cara merubah fungsi motor induksi 3 fase menjadi generator induksi 1 fase dengan mengambil fase R dan fase S pada motor induksi 3 fase terhubung secara *delta* dan untuk menguatkan tegangan keluaran ditambah dengan kapasitor.
2. Tegangan yang dihasilkan pada pengujian generator induksi 1 fase tanpa beban menunjukkan bahwa nilai tegangan naik secara stabil sesuai dengan kenaikan kecepatan putar. Pada kecepatan putar tetap dan ukuran kapasitor dinaikkan maka kecepatan putar tersebut menjadi turun, hal tersebut menyebabkan nilai tegangan menjadi turun. Pada kecepatan putar 1400 rpm – 1550 rpm dengan eksitasi 48 μF menghasilkan tegangan 145.4 V – 230 V, eksitasi kapasitor 56 μF menghasilkan tegangan 129.5 V – 206 V dan eksitasi kapasitor 64 μF menghasilkan tegangan 115.4 V – 188 V.
3. Frekuensi yang dihasilkan naik secara stabil sesuai dengan kenaikan kecepatan putar. Pada kecepatan putar tetap dan ukuran kapasitor dinaikkan maka kecepatan putar tersebut menjadi turun, hal tersebut menyebabkan nilai frekuensi menjadi turun. Pada kecepatan putar 1400 RPM – 1550 RPM dengan eksitasi kapasitor 48 μF menghasilkan frekuensi 47 Hz – 51 Hz, eksitasi kapasitor 56 μF menghasilkan frekuensi 43.8 Hz – 47.5 Hz dan eksitasi kapasitor 64 μF menghasilkan frekuensi 41.3 Hz – 44.3 Hz
4. Pengujian beban resistif menggunakan ukuran beban yang bervariasi. Pada kecepatan putar dan ukuran kapasitor tetap dengan menambah beban yang lebih besar maka kecepatan putar menjadi turun. Hal tersebut mengakibatkan frekuensi dan tegangan menjadi turun atau drop tegangan. Pada kecepatan putar 1400 rpm – 1550 rpm dengan eksitasi kapasitor 48 μF dengan beban 5 Watt menghasilkan frekuensi 47 Hz – 50 Hz, tegangan 142.4 V – 216 V, dengan beban 65 Watt menghasilkan frekuensi 47.4 Hz – 49 Hz, tegangan 117.7 V – 185 V. Pada eksitasi kapasitor 56 μF dengan beban 5 Watt menghasilkan frekuensi 43.9 Hz – 46 Hz, tegangan 122.5 V – 186 V, dengan beban 65 Watt menghasilkan frekuensi 44.4 Hz – 45.2 Hz, tegangan 103.3 V – 185 V. Pada eksitasi kapasitor 64 μF dengan 5 Watt menghasilkan frekuensi 41.3 Hz – 43 Hz, tegangan 110 V – 161 V, dengan beban 65 Watt menghasilkan frekuensi 42 Hz – 42.5 Hz, tegangan 96.1 V – 140 V.
5. Pengujian beban induktif dengan ukuran daya beban tetap, kapasitor memiliki 2 fungsi

yaitu untuk eksitasi generator dan menyuplai beban induktif. Adanya pengaruh daya reaktif pada kapasitor tersebut mengakibatkan kecepatan putar menjadi turun sehingga tegangan dan frekuensi turun. Pada kecepatan putar 1400 rpm dan 1550 rpm dengan aksitasi kapasitor 46 μF menghasilkan frekuensi 47.4 Hz – 51 Hz, tegangan 128 V – 218 V. Pada eksitasi kapasitor 64 μF menghasilkan frekuensi 41.6 Hz – 49.2 Hz, tegangan 104 V – 188 V.

Nilai Kapasitor Untuk Penyedia Daya Reaktif, JETri, Volume 3, Nomor 2, Februari 2004, Halaman 1-16

Priandika. 2013. Energi dan Dasar Konversi Energi Elektrik. [Online]. Tersedia: <http://backupkuliah.blogspot.com/2013/06/generator-induksi-2765.html> [27 Mei 2015]

5 DAFTAR PUSTAKA

Bansal, R.C., 2005, Three-Phase Self-Excited Induction Generators: An Overview, IEEE Transactions On Energy Conversion

Electricity for Beautifull Life. [Online]. Tersedia: <https://electricdot.wordpress.com/2011/11/01/kapasitor-bank/> [29 Mei 2015]

Elektro mekanik [Online]. Tersedia: <http://electric-mechanic.blogspot.com/2010/11/hubungan-star-delta-motor-induksi-3-fase.html> [11 Agustus 2015]

<http://artikel-teknologi.com/prinsip-kerja-generator-ac/2/> [11 Agustus 2015]

Irianto, C.G., 2004, *Suatu Studi Penggunaan Motor Induksi sebagai Generator: Penentuan*